



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①2 **Offenlegungsschrift**  
①0 **DE 43 44 172 A 1**

⑥1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**G 08 B 25/10**  
G 08 B 29/00

②1 Aktenzeichen: P.43 44 172.6  
②2 Anmeldetag: 23. 12. 93  
④3 Offenlegungstag: 29. 8. 95

DE 43 44 172 A 1

⑦1 Anmelder:  
Grundig E.M.V. Elektro-Mechanische  
Versuchsanstalt Max Grundig holländ. Stiftung & Co  
KG, 90762 Fürth, DE

⑦2 Erfinder:  
Eisinger, Horst, Dipl.-Ing., 90542 Eckental, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

- ⑤4 Verfahren und Anordnung zur Synchronisierung der Außeneinheiten einer Funkalarmanlage mit der Zentraleinheit
- ⑤7 Bei bekannten Funkalarmanlagen bildet das Auftreten von Fehlalarmen, die durch eine fehlende zeitliche Synchronisation bei unidirektionalen Funkverbindungen zwischen Außeneinheiten und Zentraleinheit entstehen, ein Problem. Bei der vorliegenden Erfindung wird dieses Problem dadurch beseitigt, daß durch die Auswertung der Funksignale der Außeneinheiten in der Zentraleinheit auf eine Synchronisation der verwendeten Uhren verzichtet werden kann.

DE 43 44 172 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und Anordnungen zur Synchronisierung der Außeneinheiten einer Funkalarmanlage mit der Zentraleinheit nach dem Oberbegriff der Ansprüche 1, 4 und 7.

Alarmanlagen haben sich zu einer wertvollen Hilfe bei der Überwachung von Wohnungen oder Gebäuden entwickelt. Es werden Brand, Diebstahl, Einbruch und Überfall verzögerungsfrei gemeldet. Dabei erfüllen die einzelnen Komponenten einer Alarmanlage folgende Aufgaben: Erkennung, Auswertung und Alarmierung.

Diese drei Aufgaben werden durch verschiedene Baugruppen einer Alarmanlage gelöst. Das Erkennen eines Alarmfalls erfolgt durch Detektoren (Melder), die je nach Detektorart (z. B. Brand-, Glasbruch- oder Wasserdetektor) unterschiedliche Sensoren aufweisen. Die Auswertung der Signale, die von einem oder mehreren Detektoren erzeugt werden, erfolgt in einer Zentraleinheit. In der Zentraleinheit wird aufgrund der Detektorsignale und zusätzlicher Zustandsgrößen entschieden, ob eine Alarmierung erfolgen soll. Diese kann dann durch Weiterleitung eines Alarmsignals an die Polizei oder durch Aktivierung akustischer und/oder optischer Alarmgeber (Sirenen, Alarm-Leuchten usw.) erfolgen.

Herkömmliche Alarmanlagen sind meist leitungsgebunden. Sogenannte Meldelinien verbinden die Zentraleinheit mit den Detektoren. Wird durch äußere Einwirkung ein Detektor aktiviert oder die Meldelinie unterbrochen, führt dies in der Zentraleinheit zur Auslösung eines Alarms. Zusätzlich können verschiedene Komponenten durch eine Sabotagelinie geschützt werden. Sobald diese Komponenten manipuliert werden, erfolgt eine Alarmauslösung.

Durch die leitungsgebundene Realisierung wird zwar eine sehr hohe Störsicherheit der Alarmanlage erreicht, insbesondere bei einer nachträglichen Installation des Leitungsnetzes ist jedoch ein sehr hoher Aufwand erforderlich.

Um diesen hohen Aufwand zu umgehen, werden vermehrt Funkalarmanlagen eingesetzt, deren Komponenten über Funkstrecken in Verbindung stehen. Bei einer derartigen Realisierung ist jedoch besonders auf die Störsicherheit der Funkstrecken zu achten, da beispielsweise häufig auftretende Fehlalarme zu einer unerwünschten Beeinträchtigung führen und die Akzeptanz der Benutzer gegenüber derartig stör anfälligen Alarmanlagen stark herabsetzen.

Eine nachträglich leicht zu installierende Funkalarmanlage mit erhöhter Störsicherheit der Funkstrecken ist aus der EP 0 293 627 A1 bekannt, in der ein Funkübertragungsverfahren zur Übermittlung von Informationen zwischen einer Zentraleinheit und einer Anzahl Außeneinheiten beschrieben wird. Dabei wird für die bidirektionale Funkübertragung jeweils die gleiche Funkfrequenz verwendet. Alle Außeneinheiten, welche die Detektoren sowie Sender und Empfänger umfassen, werden zunächst bei einer Summenabfrage gleichzeitig daraufhin überprüft, ob sie ihren Sender zur Übermittlung von Informationen eingeschaltet haben. Wird mindestens ein eingeschalteter Sender erkannt, werden die Außeneinheiten nacheinander in einem Zeitmultiplexverfahren abgefragt.

Nachteilig bei der bekannten Funkalarmanlage ist, daß sowohl die Zentraleinheit als auch die Außeneinheiten über einen Sender und Empfänger verfügen müssen, wodurch die Alarmanlage insgesamt aufwendig und teuer wird.

Eine Funkalarmanlage mit geringerem Realisierungsaufwand ist aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 40 35 070 A1 bekannt. Bei dieser Funkalarmanlage werden alle Außeneinheiten, die aus Detektoren und Sendern bestehen, nur unidirektional über eine Funkstrecke mit der Zentraleinheit verbunden. Um die vom Verband der Sachversicherer gestellten bzw. zu erwartenden Forderungen an die Betriebssicherheit zu erfüllen, werden Vorkehrungen getroffen, die eine Fehlalarmauslösung und eine Blockierung des Alarms verhindern. Dies wird erreicht, indem die Meldeeinheiten jeweils zwei Funksignale abstrahlen, die eine unterschiedliche Trägerfrequenz aufweisen und in Datentelegrammen fest vorgegebener Codierung verschlüsselt sind. Weiterhin wird die Feldstärke der empfangenen Signale der Meldeeinheiten überprüft und bei Überschreiten eines vorgegebenen Feldstärkewertes über einen bestimmten Zeitraum wird eine Warnanzeige ausgelöst. Dazu müssen die Datentelegramme in einem bestimmten Zeitabstand zwischen der Zentraleinheit und den Meldeeinheiten ausgetauscht werden, um Störungen auf der Funkstrecke erkennen zu können.

Üblicherweise werden bei den aus dem Stand der Technik bekannten unidirektionalen Funkalarmanlagen nur dann Datentelegramme von den Sendern der Außeneinheiten abgestrahlt, wenn die Detektoren einen Störfall ermitteln. Darüber hinaus strahlen die Sender in fest vorgegebenen Zeitabständen spezielle Datentelegramme als Statusmeldung ab. Die Datentelegramme zur Statusmeldung werden in Abständen von mehreren Stunden in den Außeneinheiten erzeugt und abgestrahlt. Zur Einhaltung der zeitlichen Abstände befinden sich in den Außeneinheiten Quarzuhren. Eine weitere Quarzuhr befindet sich in der Zentraleinheit. Mit der Zeitangabe dieser Quarzuhr wird überprüft, ob die Statusmeldungen von den einzelnen Außeneinheiten innerhalb eines Zeitfensters auftreten, das um die Zeitpunkte angeordnet ist, zu denen die Statusmeldungen üblicherweise erwartet werden. Beim Ausbleiben einer Statusmeldung wird von der Zentraleinheit ein Alarm ausgelöst.

Da die verwendeten Quarzuhren nur eine beschränkte Genauigkeit (Abweichungen in einer Größenordnung bis  $10^{-4}$ ) aufweisen, kann es innerhalb der Lebensdauer (etwa ein Jahr) der in den Außeneinheiten verwendeten Batterien zu erheblichen zeitlichen Abweichungen kommen. Dies kann Fehlalarme auslösen, da die Statusmeldungen einzelner Außeneinheiten dann nicht mehr innerhalb des vorgegebenen Zeitfensters in der Zentraleinheit empfangen werden. Bei nachlassender Batteriespannung am Ende der Lebensdauer der Batterien verringert sich die Ganggenauigkeit noch weiter.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, einfache Lösungsmöglichkeiten anzugeben, durch welche die Auslösung von Fehlalarmen durch die zeitlichen Abweichungen der Quarzuhren in Zentraleinheit und Außeneinheiten vermieden werden.

Die Merkmale der Ansprüche 1, 4 und 7 geben erfindungsgemäße Lösungen an.

Der Vorteil der Erfindung liegt insbesondere darin, daß die zeitliche Synchronisation der Außeneinheiten mit der Zentraleinheit mit geringem Aufwand bei einer unidirektionalen Funkverbindung sichergestellt werden kann, wodurch das Auslösen von Fehlalarmen verhindert wird.

Die erfindungsgemäße Ausgestaltung gemäß der Ansprüche 2 und 5 weist den Vorteil auf, daß durch die

Auswertung der Veränderung der zeitlichen Abweichungen zwischen den Quarzuhren der Außeneinheiten und der Zentraleinheit ohne zusätzlichen schaltungs-technischen Aufwand Rückschlüsse über den Ladungszustand der Batterien der Außeneinheiten gezogen werden können.

Die erfindungsgemäße Ausgestaltung gemäß der Ansprüche 3 und 6 weist den Vorteil auf, daß die Batterien in den einzelnen Außeneinheiten nahezu völlig entladen werden können, ohne daß die Gefahr eines Ausfalls einer Außeneinheit besteht.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer Ausführungsform näher erläutert. Hierbei zeigt:

Fig. 1 den prinzipiellen Aufbau der erfindungsgemäßen Funkalarmanlage, und

Fig. 2 die zeitlichen Zusammenhänge bei der Aussendung von Statusmeldungen durch die Außeneinheiten.

Die Funkalarmanlage nach Fig. 1 weist mehrere Außeneinheiten A1 bis An sowie eine Zentraleinheit Z auf. Die Außeneinheiten A1 bis An verfügen jeweils über einen Detektor D mit zugehöriger Auswerteschaltung, eine Quarzuhr QA, eine Batterie oder einen Akku B und einen Sender S. Die Zentraleinheit umfaßt einen Empfänger E, eine Quarzuhr QZ, eine Auswerteeinrichtung A und eine Stromversorgung SV. In der Fig. 1 sind nur Bestandteile der Funkalarmanlage gezeigt, die im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung von Bedeutung sind.

Bei der ersten Inbetriebnahme der Außeneinheiten A1 bis An und nach jedem Batteriewechsel in den Außeneinheiten A1 bis An wird für die Außeneinheiten A1 bis An ein Initialisierungslauf durchgeführt, wobei sich die Zentraleinheit Z in einem besonderen Modus befindet.

Bei diesem Initialisierungslauf wird die jeweilige Außeneinheit A1 bis An ausgelöst, so daß vom Sender S ein Datentelegramm ausgesendet wird. Dieses Datentelegramm wird vom Empfänger E der Zentraleinheit Z empfangen und in der Auswerteeinrichtung A, die beispielsweise von einem Mikrocomputer gebildet werden kann, ausgewertet. Insbesondere enthält das Datentelegramm eine charakteristische Kennnummer, die jede Außeneinheit A1 bis An eindeutig identifiziert. Mittels des Initialisierungslaufs wird jede Außeneinheit A1 bis An von der Zentraleinheit Z registriert. Gleichzeitig werden die Quarzuhren QA in den Außeneinheiten A1 bis An und die Quarzuhr QZ in der Zentraleinheit Z aus-gelesen und in den Auswerteschaltungen der Außeneinheiten A1 bis An sowie der Auswerteeinrichtung A gespeichert. Ausgehend von den gespeicherten Zeitangaben wird im normalen Betriebsmodus nach fest vorgegebenen Zeitdauern von den Sendern S der Außeneinheiten A1 bis An eine Statusmeldung gesendet.

In Fig. 2a) sind derartige Statusmeldungen dargestellt.

Zum Zeitpunkt T1 wird eine Statusmeldung S1 gesendet, vom Empfänger E der Zentraleinheit Z empfangen und in der Auswerteeinrichtung A ausgewertet. Solange die Statusmeldung S1 innerhalb eines vorgegebenen Zeitfensters F liegt, wird die Statusmeldung S1 akzeptiert, ohne daß die Auswerteeinrichtung A Alarm auslöst.

Nach Ablauf der vorgegebenen Zeitdauer wird eine Statusmeldung S2 gesendet, vom Empfänger E der Zentraleinheit Z empfangen und in der Auswerteeinrichtung A ausgewertet. Durch Ganggenauigkeitsunterschiede der Quarzuhren QA in der Außeneinheit und der Quarzuhr QZ in der Zentraleinheit Z wird die Sta-

tusmeldung S2 nicht zum eigentlich von der Auswerteeinrichtung A erwarteten Zeitpunkt T2 empfangen, sondern erst zum Zeitpunkt T2'. Da der Zeitpunkt T2' noch innerhalb des Zeitfensters F liegt, wird die Statusmeldung S2 akzeptiert, ohne daß von der Auswerteeinrichtung A ein Alarm auslöst wird.

Nach einem weiteren Ablauf der vorgegebenen Zeitdauer wird zum Zeitpunkt T3 von der Auswerteeinrichtung A erneut eine Statusmeldung erwartet. Die Statusmeldung S3 wird aber erst zum Zeitpunkt T3' ausgesendet. Da bis zum Ende des Zeitfensters F noch keine Statusmeldung eingegangen ist, wird von der Auswerteeinrichtung A ein Alarm ausgelöst.

Entsprechend wird ein Alarm ausgelöst, wenn die erwartete Statusmeldung vor Beginn eines Zeitfensters gesendet wird.

In Fig. 2b) ist der zeitliche Ablauf dargestellt, der sich bei der erfindungsgemäßen Anordnung ergibt.

Solange die von der Auswerteeinrichtung A erwarteten Statusmeldungen, wie z. B. Statusmeldung S1, vom jeweiligen Sender S zeitrichtig gesendet werden, werden keine zusätzlichen Maßnahmen ergriffen.

Wird ein erwarteter Sendezeitpunkt (z. B. T2) jedoch, wie bei Statusmeldung 2, nicht eingehalten und befindet sich der tatsächliche Sendezeitpunkt T2' innerhalb des Zeitfensters F, so wird die aufgetretene Zeitabweichung T2' - T2 von der Auswerteeinrichtung A festgestellt und abgespeichert.

Für die nächste erwartete Statusmeldung S3 wird mit dem dem gespeicherten Wert der Zeitabweichung T2' - T2 ein neuer Zeitpunkt T3N bestimmt, zu dem die Statusmeldung S3 erwartet wird. Dazu wird die Zeitabweichung T2' - T2 zum ursprünglich erwarteten Zeitpunkt T3 addiert. Die Auswerteeinrichtung A positioniert das Zeitfenster F um den neu ermittelten Zeitpunkt T3N. Die zum Zeitpunkt T3' gesendete Statusmeldung S3 liegt für den ermittelten Zeitpunkt T3N innerhalb des Zeitfensters F, ein Fehlalarm wird nicht ausgelöst.

Für nachfolgende Statusmeldungen wird die Bestimmung des Erwartungszeitpunkts wie oben beschrieben wiederholt.

Die relative Veränderung der auftretenden Zeitabweichungen ist nicht konstant. Mit fortschreitender Entladung der Batterien der Außeneinheiten variiert die relative Veränderung der Zeitabweichungen, da die Quarzuhren QA mit abnehmender Batteriespannung immer langsamer laufen. Werden die Zeitabweichungen in der Auswerteeinrichtung A gespeichert und mit später festgestellten Zeitabweichungen verglichen, so kann die festgestellte Veränderung der Zeitabweichungen als Maß für den Ladezustand der Batterien der jeweiligen Außeneinheiten herangezogen werden.

Überschreiten die Veränderungen einen vorgegebenen Grenzwert, ist dies gleichbedeutend mit der Unterschreitung einer zu fordernden Mindestladung der betreffenden Batterie. Von der Auswerteeinrichtung A kann daraufhin ein Warnsignal erzeugt werden und an einer optischen oder akustischen Anzeigeeinrichtung der Zentraleinheit Z ausgegeben werden, um den Benutzer zur Auswechslung der als entladen erkannten Batterie aufzufordern.

Eine weitere erfindungsgemäße Möglichkeit zur zeitlichen Synchronisierung der Außeneinheiten mit der Zentraleinheit stellt die Auswertung eines mittels Funkwellen verbreiteten Zeitnormals dar. Dazu können beispielsweise die Signale des in Deutschland auf der Frequenz von 77 kHz sendenden Langwellensenders DCF77 ausgewertet werden. Zur Auswertung des Zeit-

normals sind integrierte Schaltungen erhältlich, die einen vollständigen Empfänger nebst Auswerteschaltung enthalten. Wird in jeder Außeneinheit und in der Zentraleinheit eine derartige Schaltung eingesetzt, können die Quarzuhren der Außeneinheiten und der Zentraleinheit exakt aufeinander synchronisiert werden, die Auslösung von Fehlalarmen wird verhindert.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Synchronisierung der Außeneinheiten (A1 ... An) einer Funkalarmanlage mit der Zentraleinheit, mit einer unidirektionalen Funkverbindung zwischen den Außeneinheiten und der Zentraleinheit (Z), wobei in fest vorgegebenen Zeitabständen Statusmeldungen (S1, S2, S3) von den Außeneinheiten zur Zentraleinheit gesendet werden und das Ausbleiben einer Statusmeldung innerhalb eines vorgegebenen Zeitfensters (F) einen Alarm auslöst, dadurch gekennzeichnet, daß beim Empfang der Statusmeldungen der einzelnen Außeneinheiten auftretende zeitliche Abweichungen der Statusmeldungen, die innerhalb des vorgegebenen Zeitfensters liegen, in der Zentralstation festgestellt werden, und daß entsprechend der festgestellten zeitlichen Abweichung das für den Empfang der Statusmeldungen vorgesehene Zeitfenster für die jeweilige Außeneinheit verschoben wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Werte der zeitlichen Abweichungen der Statusmeldungen der einzelnen Außeneinheiten in der Zentralstation gespeichert werden, daß mittels der gespeicherten Werte Veränderungen der zeitlichen Abweichungen festgestellt werden, und daß auf Grund der Größe der Veränderung der Ladungszustand von in den Außeneinheiten befindlichen Batterien (B) bestimmt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei Feststellung eines Grenzwertes für den Ladungszustand eine Meldung erzeugt wird, die Batterie in der entsprechenden Außeneinheit auszuwechseln.

4. Anordnung zur Synchronisierung der Außeneinheiten (A1 ... An) einer Funkalarmanlage mit der Zentraleinheit, mit mindestens einem Detektor (D), einer Quarzuhr (QA), einem Sender (S) und einer Batterie (B) in jeder Außeneinheit, einem Empfänger (E), einer Quarzuhr (QZ), einer Auswerteeinrichtung (A) und einer Stromversorgung (SV) in der Zentraleinheit (Z), bei der von den Außeneinheiten in fest vorgegebenen Zeitabständen Statusmeldungen (S1, S2, S3) zu der Zentraleinheit gesendet werden, wobei beim Ausbleiben einer Statusmeldung innerhalb eines, um den erwarteten Empfangszeitpunkt liegenden, vorgegebenen Zeitfensters (F) ein Alarm von der Auswerteeinrichtung auslöst wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteeinrichtung einen Speicher aufweist, in welchem die zeitlichen Abweichungen gespeichert werden, die innerhalb des vorgegebenen Zeitfensters liegen und beim Empfang der Statusmeldungen der einzelnen Außeneinheiten von der Auswerteeinrichtung durch Vergleich mit der Quarzuhr (QZ) der Zentraleinheit festgestellt wer-

den, und

daß die zeitliche Lage des jeweils nachfolgenden Zeitfensters von der Auswerteeinheit um den Wert der gespeicherten Abweichung verschoben wird.

5. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteeinrichtung durch Vergleich der im Speicher gespeicherten Werte für die zeitlichen Abweichungen mit den in darauffolgenden Schritten festgestellten Abweichungen Veränderungen der zeitlichen Abweichungen feststellt, und daß die Auswerteeinrichtung auf Grund der Größe der Veränderungen den Ladungszustand der in den Außeneinheiten befindlichen Batterien (B) bestimmt.

6. Anordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteeinrichtung bei Feststellung eines Grenzwertes für den Ladungszustand eine Meldung auf einer Anzeigeeinrichtung der Zentraleinheit erzeugt, die anzeigt, daß die Batterie in der entsprechenden Außeneinheit auszuwechseln ist.

7. Anordnung zur Synchronisierung der Außeneinheiten (A1 ... An) einer Funkalarmanlage mit der Zentraleinheit, mit

mindestens einem Detektor (D), einer Quarzuhr (QA), einem Sender (S) und einer Batterie (B) in jeder Außeneinheit, einem Empfänger (E), einer Quarzuhr (QZ), einer Auswerteeinrichtung (A) und einer Stromversorgung (SV) in der Zentraleinheit (Z),

bei der von den Außeneinheiten in fest vorgegebenen Zeitabständen Statusmeldungen (S1, S2, S3) zu der Zentraleinheit gesendet werden, wobei beim Ausbleiben einer Statusmeldung innerhalb eines, um den erwarteten Empfangszeitpunkt liegenden vorgegebenen Zeitfensters (F) ein Alarm von der Auswerteeinrichtung auslöst wird, dadurch gekennzeichnet,

daß in den Außeneinheiten und in der Zentraleinheit eine Einrichtung für den Empfang eines Zeitnormals vorgesehen ist, und

daß die Quarzuhren (QA, QZ) bei zeitlichen Abweichungen durch die Einrichtung für den Empfang des Zeitnormals synchronisiert werden.

8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteeinrichtung (A) von einem Mikrocomputer gebildet wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

1940-1941

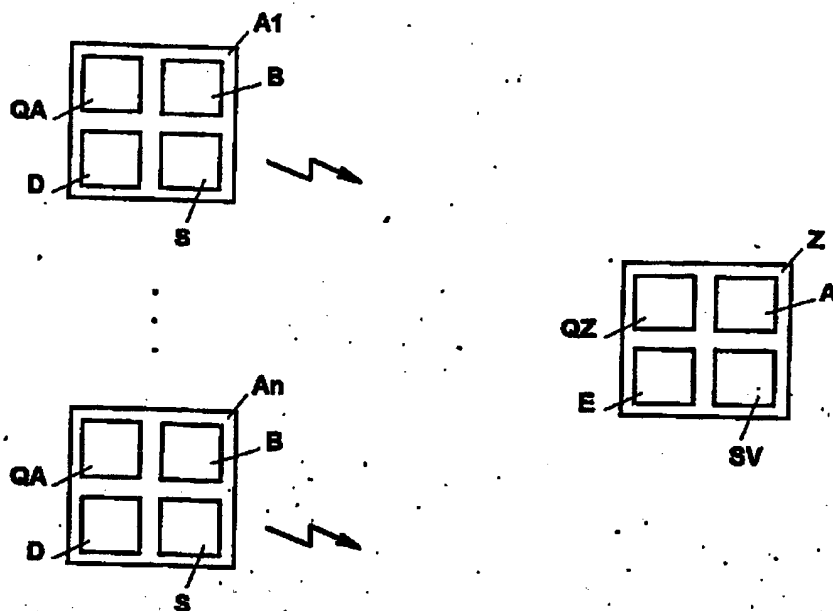


Fig. 1

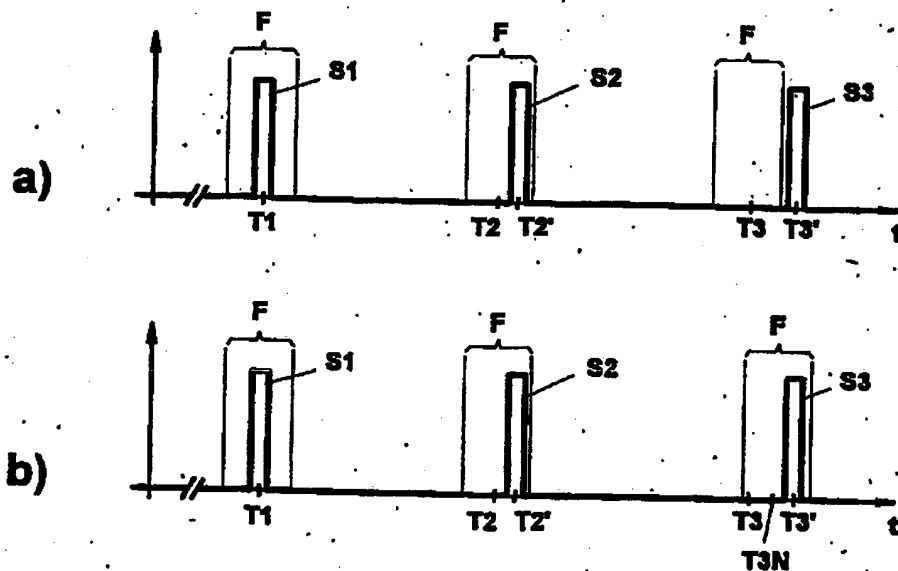


Fig. 2